

PUB-NO: DE004136874A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4136874 A1

TITLE: Mfr. of bushings or linear guides with pockets  
for rolling elements - by precision moulding rings  
or rectangular elements and inserting balls or  
rollers in hemispherical or cylindrical recesses before

PUBN-DATE: May 13, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

GIEGERICH, ERWIN

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

GIEGERICH ERWIN

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04136874

APPL-DATE: November 9, 1991

PRIORITY-DATA: DE04136874A ( November 9, 1991)

INT-CL (IPC): B22D017/00, B23P013/00 , F16C033/38 , F16C033/46 ,  
F16C043/04

US-CL-CURRENT: 384/523

ABSTRACT:

Mfg. method for bushings or linear guides with pockets for rolling  
bearing elements, similar to bearing cages, whereby the bushing is built up  
from several coaxial rings or the linear guide from rectangular elements  
with semi-spherical or semi-cylindrical recesses in their contact  
surfaces, which

together with the adjacent element form spherical or cylindrical pockets.

Individual elements are first precision moulded; the rolling elements (balls, cylindrical rollers, needle rollers, spherical rollers) are inserted and the

elements are joined together to form bushing or linear guide. Pref. the rings

or rectangular elements are produced by injection moulding and bushing or

linear guide is built up from two or more such elements. The pockets in

adjacent elements are staggered relative to each other. The rings or linear

elements are joined by socket or snap connection or by welding (ultrasonic,

friction, thermal, laser) or by adhesive or by rivetting (esp. ultrasonic) or

by screw fastening. USE/ADVANTAGE - Provides an economic mfr. for rolling

bearing bushings and linear guides of high quality and service life.



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 36 874 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 C 43/04**  
B 22 D 17/00  
F 16 C 33/38  
F 16 C 33/46  
B 23 P 13/00

⑳ Aktenzeichen: P 41 36 874.6  
㉔ Anmeldetag: 9. 11. 91  
㉕ Offenlegungstag: 13. 5. 93

DE 41 36 874 A 1

㉑ Anmelder:  
Giegerich, Erwin, 6117 Schaaheim, DE

㉒ Vertreter:  
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8700  
Würzburg

㉓ Erfinder:  
gleich Anmelder

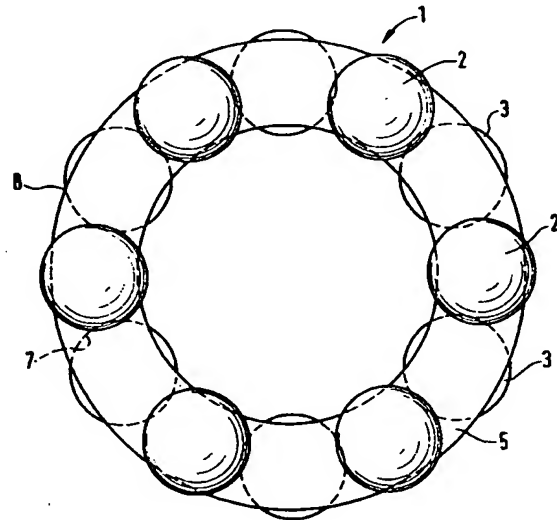
㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 14 25 013  
DE 37 09 673 A1  
DE-GM 19 57 965  
DE-GM 19 39 002  
DE-GM 19 15 346  
US 48 86 377  
US 44 73 260  
US 25 66 421  
US 13 53 044  
EP 04 03 419 A2

JP 1-112016 A. In: Patents Abstracts of Japan, M-855,  
July 27, 1989, Vol.13, No.334;

㉕ Verfahren zur Herstellung von Buchsen oder Leisten mit darin befindlichen Führungselementen

㉖ Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Herstellung von Buchsen oder Leisten, mit Aushöhlungen, in den sich Führungselemente befinden, nach Art eines Lagerkäfigs, bei dem die Buchse aus mehreren Ringen oder die Leiste aus quaderförmigen Elementen aufgebaut ist, die in ihren Berührungsf lächen (9) halbkugelförmige oder halbzylindrische Aushöhlungen (7) besitzen, die zusammen mit dem benachbarten Element (Ring, Quader) etwa die Form einer Kugel oder eines Zylinders ergeben, bei dem zunächst das einzelne Element (Ring, quaderförmiges Element) in einer Form gegossen wird, anschließend die Führungselemente (Kugeln, Zylinder, Nadeln, Tonnen) (1) eingelegt und die Ringe und quaderförmigen Elemente zur Herstellung von Buchse oder Leiste miteinander verbunden werden.



DE 41 36 874 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Buchsen oder Leisten, mit Aushöhlungen, in den sich Führungselemente befinden, nach Art eines Lagerkäfigs.

Zylindrische Buchsen zur Aufnahme von Führungselementen, insbesondere in Form von Kugeln, sind als Kugelkäfige allgemein geläufig und sie bestehen aus einer Büchse, in der mehrere Kugeln derart untergebracht sind, daß sie nach einer oder in der Regel nach beiden Seiten überstehen und mit dem Innen- bzw. dem Außenring des Lagers in Kontakt treten können. Der Käfig hat die Aufgabe, die Wälzkörper zu fassen, zu führen und in einem bestimmten Abstand zu halten. Bei bestimmten Lagern sind die Führungselemente und folglich deren Gleitbahnen in einer Ebene angeordnet, so daß die Aufnahme der Führungselemente durch eine Leiste gebildet wird. Im Stande der Technik erfolgt die Herstellung in der Weise, daß — im Falle eine Büchse — in eine ursprünglich massive Büchse in radialer Richtung Bohrungen eingebracht werden, anschließend das Führungselement in die Aushöhlung eingebracht und die Kugel durch Verstemmen von innen und/oder außen innerhalb der Buchse fixiert wird.

Diese Herstellungsweise ist in mehrerer Hinsicht als nachteilig anzusehen: Die spanabhebende Herstellung der zur Aufnahme der Führungselemente bestimmten Aushöhlungen hat zur Folge, daß Grat- oder Restpartikel im Inneren zurückbleiben können, die zu erheblichen Beeinträchtigungen von Funktionsfähigkeit und Lebensdauer führen. Weiter wird eine ursprünglich kristalline Oberfläche zerstört, was zu geringerer Haltbarkeit, zum raschen Verschleiß und letztlich zu Qualitätseinbußen führen muß. Zudem ist der Herstellungsvorgang selbst aufgrund der Notwendigkeit der Einbringung der Aushöhlungen aufwendig, langwierig und demzufolge kostenintensiv.

Hiervon ausgehend hat sich die Erfindung die Schaffung eines Herstellungsverfahrens zur Aufgabe gemacht, bei dem sich bei geringem Herstellungsaufwand Aufnahmebuchsen oder -leisten für Führungselemente von hoher Qualität und Lebensdauer herstellen lassen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Buchse aus mehreren Ringen oder die Leiste aus quaderförmigen Elementen aufgebaut wird, die in ihren Berührungsflächen halbkugelförmige oder halbzyklindrische Aushöhlungen besitzen, die zusammen mit dem benachbarten Element (Ring, Quader) etwa die Form einer Kugel oder eines Zylinders ergeben, wobei zunächst das einzelne Element (Ring, quaderförmiges Element) in einer Form gegossen wird, anschließend die Führungselemente (Kugeln, Zylinder, Nadeln, Tonnen) eingelegt und die Ringe und quaderförmigen Elemente zur Herstellung von Buchse oder Leiste miteinander verbunden werden.

Die Herstellung wird in entscheidender Weise dadurch erleichtert, daß die Führungsbuchse oder -leiste aus mehreren Elementen aufgebaut ist. Im Falle einer Buchse wird diese gebildet durch mehrere stirnseitig aneinander anliegende Ringe, deren Berührungsfläche senkrecht zur Achse verläuft, die allen Ringen gemeinsam ist (koaxiale Anordnung). Die Führungsleisten ist aus mehreren quaderförmigen Elementen aufgebaut, die parallel zueinander als auch zur stirnseitigen Berührungsfläche orientiert sind. In die Ringe oder quaderförmigen Elemente werden von der Stirnseite her bereits bei der Herstellung durch Wahl einer entsprechend ge-

stalteten Form Aushöhlungen vorgesehen. Beispielsweise kann es sich hierbei um Spritzteile handeln. Die Aushöhlungen sind etwa von der Form einer Halbkugel oder auch eines Halbzylinders und derartig einander zugeordnet, daß nach dem Zusammenfügen von Ringen oder quaderförmigen Elementen etwa kugelförmige oder zylindrische Hohlräume entstehen. Vor dem Zusammenfügen werden Führungselemente in die Aushöhlungen eingebracht und anschließend die Ringe bzw. quaderförmigen Elemente stirnseitig über die Berührungsflächen aneinander angelegt und miteinander verbunden. Der Begriff "etwa" im Zusammenhang mit der Form der Halbkugel oder des Halbzylinders bedeutet, daß die Aushöhlungen derart zu dimensionieren sind, daß dem erforderlichen und dem durch den jeweiligen Verwendungszweck geforderten Passungsspiel Genüge getan wird. Die Abmessungen sind so gewählt, daß die Führungselemente in üblicher Weise über die als Käfig dienende Buchse oder Leiste überstehen und mit Innen- oder Außenring oder den Gleitflächen in Verbindung treten.

Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile sind in mehrerer Hinsicht entscheidend: Durch die bereits bei der Herstellung durch die Gestaltung der Form erzeugten halbkugel- oder halbzyklindrischen Gestaltungen in den einzelnen als Zylinder oder Quader ausgebildeten Elementen, die durch späteren Ausbau die gewünschte Aushöhlung ergeben, erübrigt sich die nachträgliche Herstellung durch spanabhebende Formung (fräsen, bohren oder dgl.). Der Vorzug ist, daß bereits mit Hilfe der Form die Aushöhlungen bei der Herstellung des Elementes durch Spritzen oder dgl. erzeugt wird, so daß eine kristalline, abriebfeste und glatte Oberfläche entsteht, die frei ist von Bearbeitungsspuren und von Restpartikeln, die gegebenenfalls eine mechanische Nachbehandlung erfordern. Dadurch vermindert sich der Gleitwiderstand für die Führungselemente, d. h. die Kugeln, Nadeln und dgl. in den Aussparungen spürbar. Gleichzeitig erübrigt sich die aus dem Stande der Technik bekannte nachträgliche Materialverschiebung durch Stauchen und Verpressen, nachdem eine optimale Form der Aushöhlung möglich ist, die eine bessere und auch gleichmäßigere Ausfallsicherung der Führungselemente bewirkt. Zudem bildet sich ein gleichmäßiger und stabiler Ölfilm auf den Führungselementen aus. Die bei der Herstellung der Aushöhlungen möglichen unterschiedlichen Bohrungsdurchmesser, Wandstärkeunterschiede in den Haltebuchsen, Kernversatz des Werkzeuges, Lunker und Einfall- und Anspritzstellen, die die Qualität der Ausfallsicherung erheblich beeinträchtigten, entfallen. Gleichzeitig konnten die Führungselemente unterschiedlich hoch über die Buchse oder die Leiste hinausragen, was zu einer zusätzlichen Bewegung der Führungselemente mit entsprechendem frühzeitigem Verschleiß bzw. zum Herausfallen einzelner Führungselemente führen konnte. Die beabsichtigte Leichtläufigkeit der Führungselemente wurde hierdurch stark beeinträchtigt.

Gleichzeitig erhöht sich die Vielfalt der einsetz- und verwendbaren Führungselemente, da durch das Entfallen mechanischer Nachbearbeitung oder Ungenauigkeit bei der Herstellung der Aushöhlung die Buchse oder Leiste nicht mehr verformt und dadurch instabil wird und eine zu geringe Festigkeit aufweist.

Schließlich ist noch als Vorteil anzusehen, daß die Führungselemente problemlos in die Aushöhlungen von miteinander zu verbindenden benachbarten Elementen, (Buchsen, Quader) einsetzbar sind.

Das Ergebnis ist eine hohe Qualität des Produktes, eine wesentlich raschere Herstellung und eine längere Lebensdauer aufgrund kristalliner Oberfläche und Freiheit von Grat- und Restpartikeln.

Im Rahmen der Erfindung steht grundsätzlich frei, aus wievielen Ringen oder Quadern der einzelne Käfig über die Mindestzahl von zwei hinausgehend zusammengesetzt ist. Durch Verwendung einer größeren Anzahl an Ringen oder Quadern lassen sich ohne zusätzlichen Mehraufwand eine Vielzahl an Werkstücken unterschiedlicher Längen fertigen. Weiter ist es möglich, durch unterschiedliche Dimensionierung, d. h. durch Ändern von Abstand und Zahl der Führungselemente in den jeweils gebildeten Führungsebenen, deren Dichte und Häufigkeit in dem gewünschten Sinne beeinflussen, d. h. daß im Randbereich eine höhere Anzahl an Führungselementen und in der Mitte weniger (oder umgekehrt) erzeugbar wird.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, die Führungselemente in den benachbarten Ebenen parallel zur Berührungsfläche zu versetzen. Für den konkreten Fall einer Buchse sind die in den verschiedenen und in axialer Richtung gegeneinander versetzten Berührungsflächen befindlichen Aushöhlungen in azimuthaler Richtung relativ gegeneinander versetzt, so daß sich im Ergebnis über die Mantelfläche eine Steigung nach Art einer Schraubenlinie ergibt. Der Vorteil der schraubenlinienförmigen Anordnung der einzelnen Führungselemente relativ gegeneinander bewirkt, daß unterschiedliche Lauflinien entstehen, die bei größeren Hüten ein Überschneiden der Lauflinien in vorteilhafter Weise vermeiden helfen.

Die Herstellung läßt sich durch Verdrehen der einander gegenüberliegenden Formteile gegeneinander sehr leicht und bei beliebiger Steigung realisieren.

Die Verbindung der benachbarten Ringe oder quaderförmigen Elemente ist im Rahmen der Erfindung grundsätzlich beliebig. Sie kann auf bleibende Weise, d. h. unlösbar, unter Umständen aber auch lösbar erfolgen. Als bevorzugt, insbesondere bei größeren Ringen oder Quadern, ist die Steck-, Rast-, Schnappverbindung. Sie kann durch Verschweißung (Ultraschall, Reib-, Thermo-, Laser-) vorgenommen werden oder durch Verkleben, Vernieten oder Verschraubung erfolgen. Der Vorteil des Ultraschallschweißens besteht im minimalen Zeitaufwand.

Schließlich ist vorgesehen, die Aushöhlungen so zu formen, daß ein vorzugsweise in Achsrichtung der Buchse verlaufendes Langloch entsteht. Hierdurch wird der Lauf der Kugel als Führungselement zusätzlich erleichtert.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungsteil entnehmen, in dem anhand der Zeichnung die Erfindung näher erläutert wird.

Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Schnitt senkrecht zur Achse einer Führungsbuchse

Fig. 2 die Seitenansicht einer aus drei Ringen bestehenden Führungsbuchse

In Fig. 1 ist ein Schnitt senkrecht zur Achse einer Buchse gezeichnet, wobei jedoch die einzelnen als Kugeln dienenden Führungselemente (1) nach Art projektiver Darstellung und im Widerspruch zur Schnittdarstellung zweier unterschiedlicher Ebenen dargestellt sind. Man erkennt sechs in der vorderen Ebene liegende Kugeln (2) sowie jeweils äquidistant dazwischen befindlichen und demzufolge im Azimut versetzt angeordnete

weitere Kugeln (3), die in einer anderen, gegen die ursprüngliche Ebene in axialer Richtung versetzten weiteren Ebene angeordnet sind. In dieser Darstellung ist deutlich der Versatz der Kugeln in azimuthaler Richtung zwischen den einzelnen durch die Berührungsfläche benachbarter Ringe gebildeten Ebenen. Die Kugeln stehen sowohl nach innen als auch nach außen in radialer Richtung etwas über die den Käfig bildende Buchse über und können in dem hier nicht gezeigten Innen- und Außenring des Lagers berührend anliegen.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer aus drei Ringen (4, 5, 6) gebildeten Buchse. Der obere (6) und untere Ring (4) ist als Endring ausgebildet, weist also nur auf seiner Innenseite die etwa halbkugelförmigen Aushöhlungen (7) auf, die zusammen mit dem in der mittleren Position befindlichen Ring (5) durch die dort befindlichen Aushöhlungen (7) ergänzt den in etwa kugelförmigen Raum schaffen, der der Aufnahme der als Führungselemente dienenden Kugeln zur Verfügung steht. Die gesamte Ausdehnung einer einzelnen Aushöhlung (7) ist durch gestrichelte Linienführung angegeben, wobei jedoch jede der Kugeln aufgrund entsprechender Dimensionierung und einer Aussparung (8) um einen definierten Betrag nach außen übersteht und mit dem Außenring in Kontakt treten kann.

Die in unterschiedlichen Berührungsflächen (9) befindlichen Aushöhlungen (7) sind in axialer Richtung projiziert, d. h. in azimuthaler Richtung relativ gegeneinander versetzt. Man erhält unterschiedliche Lauflinien der Kugeln.

Im Ergebnis wird eine als Kugelkäfig dienende Buchse gezeigt, die sich besonders rasch herstellen läßt und sich durch eine hohe Lebensdauer und folglich Qualität auszeichnet.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Buchsen oder Leisten, mit Aushöhlungen, in den sich Führungselemente befinden, nach Art eines Lagerkäfigs, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse aus mehreren Ringen oder die Leiste aus quaderförmigen Elementen aufgebaut wird, die in ihren Berührungsflächen (9) halbkugelförmige oder halbzylindrische Aushöhlungen (7) besitzen, die zusammen mit dem benachbarten Element (Ring, Quader) etwa die Form einer Kugel oder eines Zylinders ergeben, wobei zunächst das einzelne Element (Ring, quaderförmiges Element) in einer Form gegossen wird, anschließend die Führungselemente (Kugeln, Zylinder, Nadeln, Tonnen) (1) eingelegt und die Ringe und quaderförmigen Elemente zur Herstellung von Buchse oder Leiste miteinander verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Ring oder quaderförmiges Element nach dem Spritzverfahren hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Buchse oder Leiste aus zwei oder mehreren Elementen aufgebaut ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in axialer Richtung benachbarten Berührungsflächen (9) befindlichen Aushöhlungen (7) in Richtung der Berührungsfläche (9) relativ gegeneinander versetzt sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Ringe oder Elemente über eine Steck- oder Rast-

oder Schnappverbindung oder durch Schweißen (Ultraschall, Reib-, Thermo-, Laser), oder durch Verkleben oder durch Vernieten (insbesondere Ultraschallvernietung) oder Verschraubung erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Aus-  
höhlung (7) ein vorzugsweise in Achsrichtung der  
Buchse verlaufendes Langloch ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

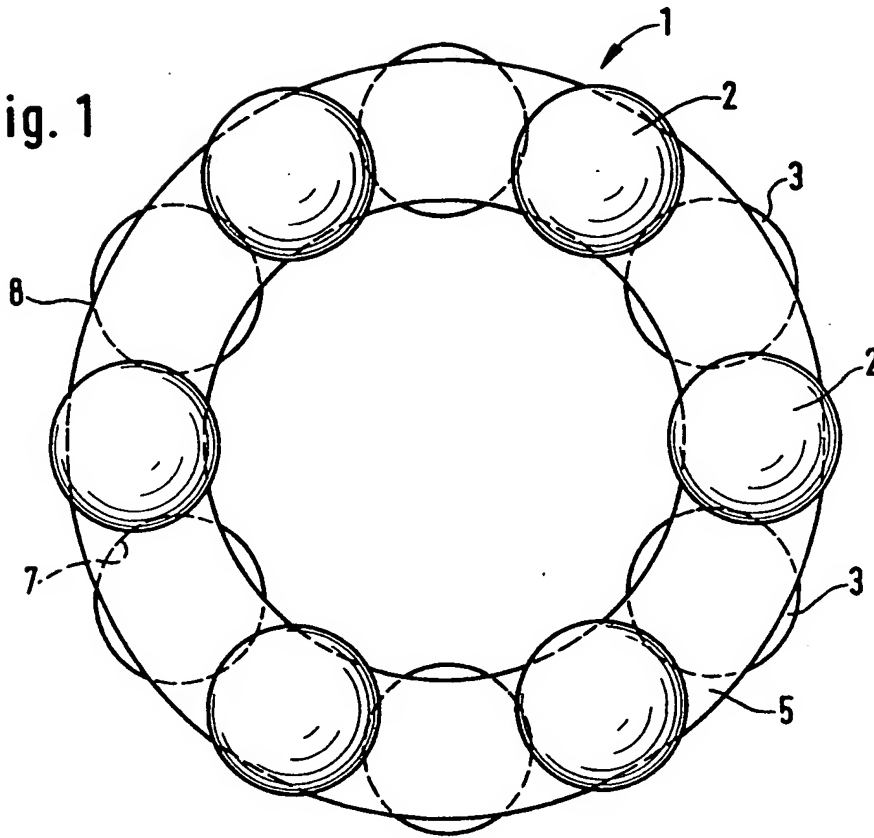


Fig. 2

